

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 686 692

(21) N° d'enregistrement national : 92 00897

(51) Int Cl<sup>5</sup> : G 01 L 23/10, 9/06, H 01 L 41/113

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 28.01.92.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : JAEGER Société Anonyme — FR.

(72) Inventeur(s) : Geslot Francis.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 30.07.93 Bulletin 93/30.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

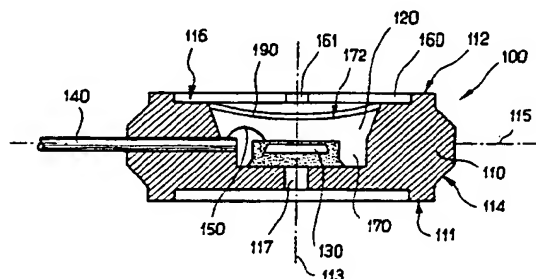
(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf  
Warcoin Ahner.

(54) Capteur de pression à base de semi-conducteur et procédé de fabrication.

(57) La présente invention concerne un capteur de pression du type comprenant: un support (110) en matériau électriquement isolant, une pastille (130) de matériau semi-conducteur formant une structure de jaugeage piézo-sensible, portée par le support (110), une masse de gel (170) couvrant la pastille (130) et un film (190) à base de fluorocarbène déposé sur la masse de gel (170), caractérisé par le fait que le film (190) à base de fluorocarbène est un film souple déposé flottant sur la masse de gel (170) pour transmettre sans contrainte à celui-ci et à la pastille (130) les variations de pression du milieu environnant.



FR 2 686 692 - A1



La présente invention concerne le domaine des capteurs de pression.

La présente invention concerne, tout particulièrement, mais non exclusivement, le domaine des dispositifs de mesure de la pression d'admission du mélange air/carburant dans un moteur de véhicule automobile.

On a déjà proposé différents dispositifs comprenant un transducteur piézo-résistif, généralement un transducteur piézo-résistif au silicium, apte à mesurer la pression d'admission du mélange air/carburant dans un moteur de véhicule automobile.

A titre d'exemple non limitatif, on peut citer le capteur commercialisé par la Société MOTOROLA sous la référence MPX ou encore le capteur commercialisé par la Société SENSORTECHNICS sous les références SCC, SPX, SCX, etc ...

On a représenté sur la figure 1 annexée, un capteur de pression connu comprenant un transducteur piézo-résistif au silicium conforme à cet état de la technique.

On aperçoit sur la figure 1 annexée, un capteur 100 comprenant un boîtier en matériau thermoplastique 110. Ce boîtier possède deux faces principales 111, 112 généralement planes, parallèles entre elles et perpendiculaires à l'axe 113 du boîtier.

La surface périphérique 114 du boîtier est généralement convexe et de révolution autour de l'axe 113.

Le boîtier 110 ainsi formé définit une chambre interne 120 centrée sur l'axe 113 et conçue pour recevoir une pastille de semi-conducteur 130 par exemple en silicium.

Une structure de jaugeage est implantée dans la pastille 130. Il s'agit généralement d'un pont de Wheatstone à quatre éléments agencés de sorte que la résistance des éléments du pont varie en fonction des contraintes subies par la pastille. La pastille 130 peut également comprendre un circuit de traitement de signal.

L'invention n'est cependant pas limitée à cette disposition particulière. D'autres configurations de jaugeage implantées dans des pastilles sont connues de l'homme de l'art et peuvent être retenues dans le cadre de la présente invention.

5 Des broches 140 traversent le boîtier 110 perpendiculairement à l'axe 113, selon un plan médian 115 du boîtier.

Les broches 140 émergent dans la chambre 120 et débouchent sur la surface extérieure 114 du boîtier 110.

10 La pastille 130 est reliée aux broches 140, à l'intérieur de la chambre 120, par l'intermédiaire de fils de liaison soudés 150.

La chambre 120 est fermée par une plaque de couverture 160. La plaque 160 est placée dans un dégagement 116 formé sur la face principale 112 du boîtier. Un passage traversant 161 centré sur l'axe 113 est prévu dans la plaque de couverture 160 pour transmettre la pression  
15 externe à la chambre 120 du boîtier et donc à la pastille 130.

De plus, un passage traversant 117 est prévu dans le fond du boîtier 110 en regard de la pastille 130.

Par ailleurs, pour limiter la pollution de la pastille 130 par le milieu environnant, en particulier par le carburant dans le cadre d'une  
20 application à la mesure de la pression d'admission du mélange air/carburant dans un moteur de véhicule automobile, il a été proposé, comme représenté sur la figure 1, d'enrober la pastille 130, dans la chambre 120, d'un gel silicone 170.

De préférence, le gel silicone 170 est par ailleurs saturé en  
25 fluor. L'homme de l'art sait en effet que le fluor permet d'atténuer l'effet polluant des carburants, en particulier des carburants pourvus d'additifs oxygénés utilisés de nos jours, et donc de prolonger la protection apportée par le gel silicone 170.

On a par ailleurs proposé, comme décrit par exemple dans le  
30 document JP-A-5997029, de recouvrir le gel silicone d'un film à base de fluorocarbène. Un dispositif conforme à cet état de la technique est représenté sur la figure 2 annexée.

On distingue sur cette figure 2, une pastille de semi-conducteur 130 portée par un support 118, reliée par des fils de liaison 151 à un circuit annexe 152 et recouvert d'un gel silicone 120 lui-même revêtu d'un film à base de fluorocarbène 121.

5 A la connaissance de la Demanderesse, l'enseignement du document JP-A-5997029 n'a pas donné lieu à une exploitation industrielle, compte-tenu de sa complexité.

En revanche, le capteur du type représenté sur la figure 1 donne lieu à une exploitation importante. Toutefois, il ne donne pas  
10 satisfaction. On constate en effet sur certains de ces capteurs connus, une corrosion des fils de liaison 150 et/ou une information de sortie erronée et/ou une pollution de la pastille 130.

Plus précisément, on constate parfois une détérioration du gel 170, commençant le plus souvent par un gonflement en volume du gel 170  
15 suivi d'une dissolution de celui-ci dans le carburant, mettant à nu les liaisons 150 et/ou la pastille 130. Ce phénomène semble s'être aggravé avec l'arrivée sur le marché des carburants oxygénés comportant des additifs tels que le méthanol, le MTBE, le peroxyde.

La présente invention a maintenant pour but de proposer un  
20 nouveau capteur permettant d'améliorer la situation.

La présente invention a en particulier pour but de proposer un nouveau capteur présentant une protection améliorée à l'égard de l'environnement, en particulier à l'égard de carburant comportant des additifs oxygénés.

25 Un autre but important de la présente invention est de proposer un nouveau capteur fiable à coût réduit.

Ces buts sont atteints selon la présente invention grâce à un capteur du type comprenant :

- un support en matériau électriquement isolant,
- 30 - une pastille de matériau semi-conducteur formant une structure de jaugeage piézo-sensible, portée par le support,

- une masse de gel couvrant la pastille et
  - un film à base de fluorocarbone déposé sur la masse de gel, caractérisé par le fait que le film à base de fluorocarbone est un film souple déposé flottant sur la masse de gel pour transmettre sans contrainte
- 5 à celui-ci et à la pastille les variations de pression du milieu environnant.

Selon une caractéristique avantageuse de la présente invention, le film à base de fluorocarbone est un film en polytétrafluoréthylène.

10 L'invention concerne également un procédé de fabrication du capteur.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels :

- 15 - les figures 1 et 2 précédemment décrites illustrent l'état de la technique, et
- la figure 3 représente une vue schématique en coupe axiale d'un capteur de pression conforme à la présente invention.

Le capteur de pression 100 conforme à la présente invention a

20 une structure générale similaire au capteur précédemment décrit en regard de la figure 1. Plus précisément, ce capteur 100 comprend un boîtier 110 définissant une chambre 120, une pastille 130, des broches 140 associées à des fils de liaison 150, une plaque de couverture 160 et une masse de gel 170, comme indiqué précédemment en regard de la figure 1. Le gel 170 est

25 de préférence un gel silicone, très préférentiellement un gel silicone saturé en fluor.

Pour cette raison, la structure générale du capteur 100 conforme à la présente invention, représentée sur la figure 3 ne sera pas décrite plus en détail par la suite.

30 On notera cependant que comme représenté sur la figure 3, selon la présente invention, la masse de gel 170 dont la face externe 172 dirigée vers la plaque de couverture 160 a la forme d'un ménisque concave centré sur l'axe 113, est recouverte d'un film 190 à base de fluorocarbone.

Le film 190 est souple et déposé simplement sur la masse de gel 170. Ainsi, le film 190 est monté flottant sur le gel 170.

Le film 190 présente une faible épaisseur, typiquement comprise entre 10 et 50µm, préférentiellement entre 15 et 30µm, très  
5 préférentiellement de l'ordre de 20µm.

Il s'agit de préférence d'un film à base de polytétrafluoréthylène.

Le film 190 n'est pas lié à sa périphérie avec la surface interne du logement 120. Néanmoins, il sert de barrière à l'égard du milieu  
10 environnant polluant, par exemple du carburant, pour la masse de gel 170 et par conséquent, pour la pastille 130.

De ce fait, la présente invention permet une fabrication simple, rapide, et fiable du capteur, puisqu'il s'agit de déposer sur la masse de gel 170 formée selon toute technique connue de l'homme de l'art un  
15 disque découpé dans un film à base de fluorocarbone.

Le dépôt du disque 190 peut être réalisé par toute technique appropriée. De préférence, le disque 190 est manipulé à l'aide d'une buse à dépression. De façon connue en soi, le disque 190 reste lié à l'extrémité de la buse tant que celle-ci est soumise à dépression. La buse peut ainsi être  
20 positionnée à la verticale de la masse de gel 170. Puis, la dépression dans la buse est annulée et le disque 190 en fluorocarbone souple est ainsi déposé sur la masse de gel 170.

Grâce à son montage flottant sur la masse de gel 170, et à son faible poids, le film souple 190 transmet intégralement les variations de  
25 pression du milieu ambiant au gel 170 et à la pastille 130.

On notera par ailleurs que selon la structure conforme à la présente invention représentée sur la figure 3, les fils de liaison 150 reliant les broches 140 à la pastille 130 sont entièrement enrobés dans la masse de gel 170. De ce fait, les fils de liaison 150 sont également protégés d'une  
30 corrosion par le milieu polluant, notamment du carburant, à la fois par le gel 170 et par le film en fluorocarbone 190 qui limite la migration et la diffusion du milieu polluant dans le gel 170.

Bien entendu la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation particulier qui vient d'être décrit mais s'étend à toutes variantes conformes à son esprit.

R E V E N D I C A T I O N S

## 1. Capteur de pression du type comprenant :

- un support (110) en matériau électriquement isolant,
- 5 - une pastille (130) de matériau semi-conducteur formant une structure de  
jaugeage piézo-sensible, portée par le support (110),
- une masse de gel (170) couvrant la pastille (130) et
- un film (190) à base de fluorocarbone déposé sur la masse de gel (170),  
caractérisé par le fait que le film (190) à base de fluorocarbone est un film  
10 souple déposé flottant sur la masse de gel (170) pour transmettre sans  
contrainte à celui-ci et à la pastille (130) les variations de pression du  
milieu environnant.

2. Capteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que  
le film (190) à base de fluorocarbone est un film en polytétrafluoréthylène.

15 3. Capteur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé  
par le fait que le film (190) est un film de faible épaisseur.

4. Capteur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que  
l'épaisseur du film (190) est comprise entre 10 et 50µm.

20 5. Capteur selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé  
par le fait que l'épaisseur du film (190) est comprise entre 15 et 30µm.

6. Capteur selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé par  
le fait que l'épaisseur du film (190) est de l'ordre de 20µm.

7. Capteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par  
le fait que le film (190) est indépendant du support isolant (110).

25 8. Capteur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par  
le fait que le gel (170) est un gel silicone saturé en fluor.

9. Capteur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par  
le fait que la masse de gel (170) enrobe complètement les fils de liaison  
(150) de la pastille (130) et leurs connexions.

30

10. Procédé de fabrication de capteur conforme à l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes consistant à :

- i) découper une pastille (190) dans un film à base de fluorocarbone,
- 5 ii) superposer la pastille (190) à la masse de gel (170),
- iii) relacher la pastille sur la masse de gel (170).

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les étapes ii) et iii) sont réalisées à l'aide d'une buse à dépression.

10

15

20

25

30



[illegible]

A cross-sectional view of a device. A substrate 118 is shown with a layer 120 on its top surface. A conductive path 121 is formed on layer 120, starting from a contact point 130, curving upwards and to the right, and then extending horizontally to a contact point 151. A second substrate 152 is positioned below the horizontal portion of the conductive path 121, with the path making contact at point 151.

[illegible]

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement  
nationalFR 9200897  
FA 466827

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	MOTOROLA TECHNICAL DEVELOPMENTS vol. 12, Avril 1991, SCHAUMBURG, ILLINOIS US page 154 , XP000229319 V.J. ADAMS 'EPOXY PACKAGE FOR PRESSURE SENSOR' * le document en entier * ---	1
D,Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 214 (P-304)(1651) 29 Septembre 1984 & JP-A-59 097 029 ( HITACHI SEISAKUSHO K.K. ) 4 Juin 1984 * abrégé * ---	1
Y	US-A-4 732 042 (V.J. ADAMS) * le document en entier * ---	1
A	EP-A-0 450 698 (TEXAS INSTRUMENTS HOLLAND B.V.) * colonne 2, ligne 43 - ligne 57; figures * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G01L
Date d'achèvement de la recherche 02 OCTOBRE 1992		Examineur VAN ASSCHE P.O.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire  T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 03.82 (P0412)